

Орлов С. А.

О-ббТеория и практика языков программирования: Учебник для вузов. Стандарт 3-го поколения. — СПб.: Питер, 2013. — 688 с: ил.

Оглавление

Введение	15
Благодарности	21
Глава 1. Определение и проблемы языков программирования	22
Для чего нужно изучать принципы построения языков программирования	22
Аппарат абстракции-конкретизации	23
Исходное определение языка программирования	24
Практическое определение языка программирования	25
Технологическое определение языка программирования	26
Области применения языков программирования	27
Научные вычисления	27
Обработка деловой информации	28
Искусственный интеллект	28
Системная область	29
Веб-обработка	29
Критерии эффективности языков программирования	30
Читабельность	31
Легкость создания программ	33
Надежность	34
Стоимость	35
Способы построения критериев эффективности	37
Нормализация частных показателей	39
Учет приоритета частных показателей	39
Заключительные замечания	40
Контрольные вопросы и упражнения	40
Глава 2. Виртуальные машины и трансляция языков	42
Аппаратная организация компьютеров	42
Принцип программного управления	43
Структура виртуальной машины	44
Порядок функционирования виртуальной машины	45
Понятие виртуальной машины	46
Трансляторы и интерпретация	47
Иерархия виртуальных машин	51
Этапы трансляции	62
Анализ исходной программы	54
Синтез объектной программы	58

Глава 3. Виды языков программирования ..	62
Парадигмы программирования ..	62
Императивные языки программирования ..	63
Язык Fortran ..	64
Язык С ..	65
Функциональные языки программирования ..	67
Язык LISP ..	69
Логические языки программирования ..	70
Язык Prolog ..	72
Объектно-ориентированные языки программирования ..	73
Язык Smalltalk ..	74
Язык разметки HTML ..	75
Скриптовые языки ..	78
Общие характеристики скриптовых языков ..	80
Язык Perl ..	82
Язык JavaScript ..	84
Язык PHP ..	85
Язык Python ..	86
Язык Ruby ..	87
Язык Lua ..	88
Гибридные языки разметки/программирования ..	91
ЯзыкХЭиГ ..	92
Язык ^ P ..	96
Контрольные вопросы и упражнения ..	97
Глава 4. Выражения и присваивания в языках программирования ..	98
Нотации выражений ..	98
Префиксная нотация выражения ..	99
Постфиксная нотация выражения ..	101
Инфиксная нотация выражения ..	102
Смешанная нотация ..	Ю3
Сравнение нотаций для записи выражений ..	Ю3
Присваивание ..	Ю3
Порядок вычисления операндов в выражении ..	105
Контрольные вопросы и упражнения ..	107
Глава 5. Действия и операторы в программах ..	109
Базовые операторы ..	109
Операторы перехода ..	112
Поток управления ..	113
Составные операторы ..	115
Условные операторы ..	116
Вложенность условных операторов ..	117

Операторы выбора	121
Организация повторения операторов	125
Операторы цикла с заданным числом повторений	126
Оператор for языка Python	128
Циклы с заданным числом повторений в функциональных языках	129
Операторы цикла без заданного числа повторений	129
Бесконечные циклы и механизмы управления ими	129
Циклы с предусловием	132
Циклы с постусловием	133
Универсальность оператора for в языках C, C++, C# и Java	134
Охраняемые структуры управления Дейкстры	136
Инварианты	138
Программирование с инвариантами	139
Контрольные вопросы и упражнения	141

Глава 6. Средства представления синтаксиса языков программирования. 144

Особенности определения языка программирования	144
Качество синтаксиса языка	146
Легкость чтения	146
Легкость написания	147
Легкость трансляции	147
Отсутствие неоднозначности	148
Синтаксические элементы языка	148
Набор символов	148
Идентификаторы	151
Константы и литералы	152
Символы операций	154
Ключевые и зарезервированные слова	155
Необязательные слова	156
Комментарии	156
Пробелы	156
Разделители и скобки	156
Выражения	157
Операторы	157
Лексемы и лексический синтаксис	157
Абстрактный синтаксис и абстрактные синтаксические деревья	158
Граматики в языках программирования	161
Контекстно-свободная грамматика	161
Форма Бэкуса—Наура (BNF)	162
Деревья разбора	163
Синтаксическая неоднозначность	165
Неоднозначность повисшего Else	165

Выводы — линейная форма грамматического разбора	166
Списки в инфиксных выражениях	167
Переход к конкретному синтаксису	168
Обработка ассоциативности и приоритетности	171
Расширенная BNF	173
Синтаксические схемы	175
Точки с запятой и пустые операторы	177
Контрольные вопросы и упражнения	178
Глава 7. Формальная семантика языков программирования	182
Семантика языка программирования	182
Синтезируемые атрибуты	183
Порядок вычислений	185
Выводы	185
Атрибутные грамматики	185
Операционная семантика	188
Аксиоматическая семантика	189
Аксиома присваивания	191
Применение аксиомы присваивания	192
Правило консеквенции (упрощения)	192
Правило вывода для последовательности	193
Применение правила вывода для последовательности	194
Правило вывода для условного оператора	194
Применение правила вывода для условного оператора	194
Вычисление предусловия для цикла FOR	195
Правило вывода для оператора цикла WHILE	196
Требования к инварианту цикла	196
Определение инварианта цикла по индукции	196
Пример доказательства цикла	197
Общий случай определения инварианта цикла	198
Денотационная семантика	200
Семантическая функция отображения двоичных чисел	201
Семантическая функция отображения десятичных чисел	201
Состояние программы	202
Выражения	203
Операторы присваивания	204
Логические циклы с предусловием	204
Контрольные вопросы и упражнения	205
Глава 8. Типизация данных	209
Объекты данных	209
Переменные и константы	210
Типы данных	211

Элементарные типы данных	213
Объявления	216
Статический контроль типов	218
Динамический контроль типов	219
Обзор составных типов данных	220
Системы типизации данных	221
Атрибуты переменной	222
Связывание	224
Динамическое связывание типов	225
Время жизни	228
Тип выражения	232
Контрольные вопросы и упражнения	233

Глава 9. Скалярные типы данных **236**

Перечисления	236
Целые и вещественные типы	238
Десятичные числа	241
Поддиапазоны	241
Логический тип	242
Символьные типы	243
Стиль программирования в языке C. Преобразование типов	244
Контрольные вопросы и упражнения	244

Глава 10. Составные типы данных **246**

Массивы	246
Разновидности массивов	248
Инициализация массива	251
Атрибуты и операции простого массива	252
Операции над массивами в скриптовых языках	253
Прямоугольные массивы и массивы массивов	253
Сечения массивов	256
Статические массивы языка C	259
Ассоциативные массивы	259
Строки символов	261
Записи	265
Записи и массивы со вложенными структурами	268
Сравнение массивов и записей	269
Объединения и варианты записи	270
Вариантные записи ослабляют надежность типов?	273
Множества	275
Кортежи	276
Списки	277
Контрольные вопросы и упражнения	280

Глава 11. Указатели	282
Основные понятия	282
Операции над указателями в языке Pascal	283
Динамические связные структуры данных	284
Повисшие указатели и утечки памяти	285
Безопасность указателей в Паскале	286
Указатели как посредники	287
Перестановка указателей и перемещение данных	288
Указатели в языке Ada	288
Массивы и указатели в языках C и C++	291
Динамическое распределение памяти	294
Гибкость указателей в языке C	295
Ссылочный тип	296
Реализация указателей	297
Контрольные вопросы и упражнения	298
Глава 12. Преобразования типов данных	300
Эквивалентность типов данных	300
Преобразование типа и явное приведение	306
Явные приведения типа в языке C++	308
Оператор <code>static_cast</code>	309
Оператор <code>const_cast</code>	309
Оператор <code>reinterpret_cast</code>	310
Оператор <code>dynamic_cast</code>	311
Совместимость типов и неявное приведение	311
Уровень типизации языка	315
Контрольные вопросы и упражнения	319
Глава 13. Подпрограммы	320
Разновидности подпрограмм	320
Объявление подпрограммы	322
Вызов подпрограммы	325
Рекурсия — множественные выполнения подпрограммы	328
Преимущества подпрограмм	328
Методы передачи параметров	329
Передача параметров по значению	333
Передача параметров по ссылке	334
Эффект передачи параметров по ссылке с помощью указателей языка C	336
Передача по значению-результату	337
Передача по результату	339
Правила области видимости для имен	340
Статическая область видимости и переименование локальных переменных	342
Макрорасширение и динамическая область видимости	342
Конфликты именования	343
Передача параметров — текстуальная подстановка	343

Передача параметров по имени и статическая область видимости	344
Реализация методов передачи параметров	345
Методы передачи параметров в популярных языках программирования	346
Проверка типов параметров	349
Массивы в качестве параметров	350
Подпрограммы в качестве параметров	352
Проверка типов параметров при вызовах подпрограммы	352
Организация области видимости для выполнения переданной подпрограммы	354
Типы возвращаемых значений	355
Количество возвращаемых значений	356
Побочные эффекты функций	356
Полиморфизм в языках программирования	356
Параметрический полиморфизм	357
Полиморфизм включения или полиморфизм подтипов	359
Перегрузка и неявное приведение	360
Реализация полиморфизма	360
Перегруженные подпрограммы	361
Родовые подпрограммы	363
Родовые подпрограммы в языке Ada	363
Родовые подпрограммы в языке C++	367
Родовые методы в языке Java	369
Родовые методы в языке C#	371
Родовые функции в языке F#	371
Замыкания	372
Контрольные вопросы и упражнения	374

Глава 14. Управление подпрограммами 376

Вложенные области видимости объявлений	376
Связывания при выполнении подпрограмм	381
Поток управления между активациями подпрограмм	381
Деревья активации	382
Формат записи активации	383
Размещение и освобождение в куче	385
Повторное использование свободного пространства	386
Уплотнение свободного пространства	387
Фрагментация памяти в куче	387
Размещение и освобождение в стеке	388
Размещение статических переменных в период компиляции	389
Управление подпрограммами в языке C	389
Управление подпрограммами в языке Pascal	391
Дисплеи для быстрого доступа к информации	395
Контрольные вопросы и упражнения	397

Глава 15. Абстрактные типы данных	400
Абстракция процесса	400
Инкапсуляция и абстракция данных	401
Абстрактные типы данных	403
АТД в языке Ada	405
АТД в языке C++	408
АТД в языке Java	410
АТД в языке C#	411
АТД в языке Ruby	413
Параметрический полиморфизм в АТД	416
Родовые АТД в языке Ada	416
Классы-шаблоны в языке C++	418
Родовые классы в языке Java	420
Родовые классы в языке C#	422
Синтаксические контейнеры для множества типов	422
Контейнеры в языке C	423
Контейнеры в языке C++	423
Пакеты языка Ada	424
Сборки языка C#	426
Пространства имен	427
Пространства имен в языке C++	427
Пакеты в языке Java	428
Пространства имен в языке Ada	429
Модули в языке Ruby	430
Контрольные вопросы и упражнения	430
Глава 16. Объектно-ориентированное и аспектно-ориентированное программирование	432
Основные понятия объектно-ориентированного подхода к программированию	432
Классы	433
Отношения между классами	436
Деревья наследования классов	442
Объекты	443
Отношения между объектами	446
Возможности наследования и полиморфизм	448
Природа наследования	450
Иерархия наследования в различных языках	452
Принцип подстановки Барбары Лисков	452
Корректность наследования	453
Переопределение и виртуальные методы	454
Интерфейсы и абстрактные классы	455
Формы наследования	456
Вариации на тему наследования	460

Сообщения и объекты.....	462
Синтаксис пересылки сообщений.....	462
Сообщения в языках со статической и динамической типизацией.....	463
Доступ к получателю внутри метода.....	464
Создание объектов и конструкторы.....	466
Связывание сообщения и метода.....	468
Переопределение методов.....	472
Замещение методов.....	472
Уточнение методов.....	475
ООП на языке C++.....	477
Единичное наследование.....	478
Множественное наследование.....	481
Динамическое связывание.....	482
ООП на языке Ада.....	484
Расширяемые типы.....	484
Классы.....	484
Абстрактные классы и интерфейсы.....	486
Надклассовые типы.....	489
Наследование от родового класса.....	489
ООП на языке Java.....	492
Единичное наследование.....	493
Смешанное наследование.....	494
Вложенные классы.....	495
ООП на языке C#.....	496
Наследование.....	496
Динамическое связывание.....	496
Вложенные классы.....	497
ООП на языке Ruby.....	497
Наследование.....	499
Динамическое связывание.....	499
Реализация объектно-ориентированных классов и объектов.....	500
Организация памяти для сохранения объекта.....	500
Динамическое связывание сообщений с методами.....	500
Особенности аспектно-ориентированного подхода.....	503
Базовые понятия АОП.....	507
Аспекты.....	609
Жизнь без аспектов.....	509
Жизнь с аспектами.....	510
Программирование на аспектно-ориентированном языке AspectJ.....	514
Конструкции пересечения языка AspectJ.....	516
Альтернативный синтаксис @AspectJ.....	519
Контрольные вопросы и упражнения.....	520

Глава 17. Аппарат исключений	523
Характеристика исключений	523
Этапы работы с определяемыми исключениями	526
Потоки управления при обработке исключений	528
Многоуровневая система исключений	529
Обработка исключений в языке C++	531
Связывание исключений с обработчиками	531
Оформление функций в C++	532
Обработка исключений в языке Java "..."	533
Классы исключений	533
Обработчики исключений	533
Связывание исключений с обработчиками	534
Секция finally	535
Обработка исключений в языке C#	536
Контрольные вопросы и упражнения	536
Глава 18. Ввод-вывод и файлы	537
Характеристика аппарата ввода-вывода	538
Пакеты ввода-вывода языка Ада	539
Процедуры ввода языка Ада	540
Процедуры вывода языка Ада	541
Организация файлов и средства управления ими	543
Текстовые файлы	546
Двоичные файлы последовательного доступа	552
Двоичные файлы прямого доступа	554
Потоки ввода-вывода	556
Объектно-ориентированный ооод оыоод • языке C++	560
Потоковая библиотека ввода-вывода	561
Стандартные потоки	563
Форматирование потоков	565
Ошибки потоков	568
Файловые потоки	569
Строковые потоки	575
Контрольные вопросы и упражнения	577
Глава 19. Основные понятия параллельного программирования ..	578
Процессы и потоки	578
Задачи языка Ада	582
Синхронизация процессов на основе разделяемых переменных	585
Семафоры	586
Мониторы	588
Защищенные объекты	589
Синхронизация процессов на основе сообщений	592

«Развязка» взаимодействия задач при randevу.....	3 а 0
Селективный прием selective accept.....	5 9 6
Временной вызов входа.....	601
Условный вызов входа.....	601
Асинхронный отбор.....	6 0 1
Потоки языка Java.....	
Класс Thread.....	6 0 2
Приоритеты.....	604
Семафоры.....	6 0 4
Синхронизация конкуренции.....	605
Синхронизация взаимодействия.....	606
Неблокирующая синхронизация.....	6 0 8
Явная блокировка.....	6 0 9
Потоки в С#.....	6 1 0
Основные операции над потоками.....	6 1 0
Синхронизация потоков.....	612
Контрольные вопросы и упражнения.....	6 1 3
Глава 20. Функциональное программирование.....	615
Особенности функциональных языков программирования.....	615
Выводы.....	6 1 8
Язык Scheme — классический функциональный подход.....	619
Выражения языка Scheme.....	619
Специальные формы.....	621
Создание функций.....	623
Динамическая проверка типа.....	624
Хвостовая и не хвостовая рекурсия.....	625
Структуры данных в языке Scheme.....	626
Программирование в языке Scheme.....	627
Функции высшего порядка.....	628
Статическая область видимости.....	630
Настройка — специализация языка Scheme.....	631
Язык ML — функциональный подход со статической типизацией.....	632
Функции и величины языка ML.....	633
Списки в языке ML.....	634
Проверка типов в языке ML.....	636
Ввод и вывод в языке ML.....	637
Типы данных.....	638
Функции высшего порядка и карризация.....	639
Отложенные вычисления.....	642
Нестрогие функции.....	642
Специальные формы для отложенных вычислений.....	643
Ленивые вычисления.....	645
Контрольные вопросы и упражнения.....	646

Глава 21 . Логическое программирование	648
Исчисление предикатов	648
Компоненты исчисления предикатов первого порядка	649
Запись утверждений в исчислении предикатов	650
Правила вывода исчисления предикатов первого порядка	651
Специфика логического программирования	652
Формулы Хорна	652
Резолюция и унификация	656
Язык Prolog	659
Нотация и структуры данных	659
Выполнение в среде языка Prolog	660
Арифметика	661
Унификация	662
Стратегия поиска в языке Prolog	664
Циклы и структуры управления	665
Проблемы языка Prolog	669
Проблема проверки вхождения при унификации	669
Проблема замкнутого мира	669
Проблема логического отрицания	670
Формулы Хорна не выражают всю логику утверждений	671
Информация управления в логическом программировании	672
Контрольные вопросы и упражнения	673
Заключение	675
Список литературы	677
Алфавитный указатель	683